

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS

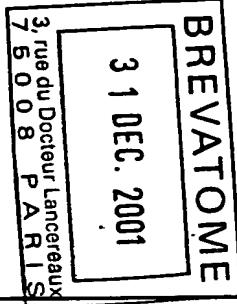
PCT**AVIS INFORMANT LE DÉPOSANT DE LA COMMUNICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE AUX OFFICES DÉSIGNÉS**

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

SIGNORE, Robert
c/o BREVATOME
3, rue du Docteur Lancereaux
F-75008 PARIS
FRANCE



Date d'expédition (jour/mois/année)

20 décembre 2001 (20.12.01)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire

B 13498.3RS

AVIS IMPORTANT

Demande internationale n°

PCT/FR01/01828

Date du dépôt international (jour/mois/année)

13 juin 2001 (13.06.01)

Date de priorité (jour/mois/année)

14 juin 2000 (14.06.00)

Déposant

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE etc

- Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a communiqué, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:

US

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

- Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:

EP

La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1)a-bis).

- Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le 20 décembre 2001 (20.12.01) sous le numéro WO 01/97398

RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la demande d'examen préliminaire international doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un État contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international (actuellement, tous les États contractants du PCT sont liés par le chapitre II).

RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1)

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en phase nationale, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le Guide du déposant du PCT, volume II.

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

n° de télecopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

J. Zahra

n° de téléphone (41-22) 338.91.11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 décembre 2001 (20.12.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/97398 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H04B 17/07, H04J 11/00

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : DANIELE,
Norbert [FR/FR]; 110, chemin de la Souchière, F-38330
MONTBONNOT (FR). NOGUET, Dominique [FR/FR];
4, rue Claude Debussy, F-38100 GRENOBLE (FR).
LIONTI, Rosolino [FR/FR]; 10, impasse Saint-Ange,
F-38180 SEYSSINS (FR). LEQUEPEYS, Jean-René
[FR/FR]; 4, rue de la République, F-38600 FONTAINE
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/01828

(22) Date de dépôt international : 13 juin 2001 (13.06.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/07561 14 juin 2000 (14.06.2000) FR

(74) Mandataire : SIGNORE, Robert; c/o BREVATOME, 3,
rue du Docteur Lancereaux, F-75008 PARIS (FR).

(81) État désigné (*national*) : US.

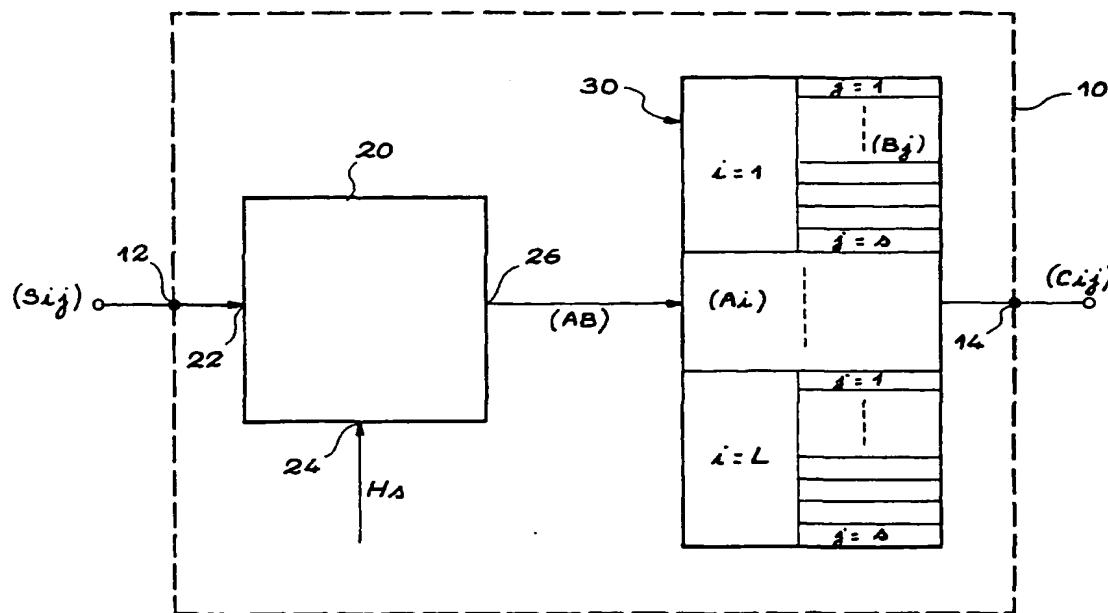
(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR];
31/33, rue de la Fédération, F-75752 PARIS 15ème (FR).

(84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, TR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: GENERATOR OF REPETITIVE SETS OF SPREAD SPECTRUM SEQUENCES

(54) Titre : GENERATEUR DE JEUX REPETITIFS DE SEQUENCES D'ETALEMENT.



WO 01/97398 A1

(57) Abstract: The invention concerns a generator of repetitive sets of spread spectrum sequences. The inventive device is characterised in that it comprises means (20) for counting and formatting an address and a table (30) containing L sets of S sequences. The address contains $q + \log_2 S$ bits, the q bits selecting a set among L ($L = 2^q$) and the $\log_2 S$ bits selecting a sequence among the S sequences of the set. The invention is applicable to spread spectrum digital communications.

[Suite sur la page suivante]

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Générateur de jeux répétitifs de séquences d'étalement. Le dispositif de l'invention comprend des moyens (20) de comptage et de mise en forme d'une adresse et une table (30) contenant L jeux de S séquences. L'adresse contient $q + \log_2 S$ bits, les q bits sélectionnant un jeu parmi L ($L = 2^q$) et les $\log_2 S$ bits sélectionnant une séquence parmi les S séquences du jeu. Application aux communications numériques par étalement de spectre.

**GENERATEUR DE JEUX REPETITIFS DE SEQUENCES
D'ETALEMENT**

DESCRIPTION

5

Domaine technique

La présente invention a pour objet un générateur de jeux répétitifs de séquences d'étalement.

L'invention trouve une application générale dans les communications numériques et plus particulièrement dans les réseaux locaux sans fil (WLAN), dans les boucles locales d'abonnés sans fil (WLL), en téléphonie mobile, en domotique, en télécollecte, en communication dans les transports, en télévision câblée, dans les services multimédia sur les réseaux câblés, etc...

Etat de la technique antérieure

La technique d'étalement de spectre est largement connue et décrite, notamment, dans les deux ouvrages suivants :

- Andrew J. VITERBI : "CDMA-Principles of Spread Spectrum Communication" Addison-Wesley Wireless Communications Series, 1975,
- John G. PROAKIS : "Digital Communications" McGraw-Hill International Editions, 3^{ème} édition, 1995.

Dans un mode particulier de mise en oeuvre de cette technique, dite modulation orthogonale d'ordre M ou, en abrégé, MOK ("M-ary Orthogonal Keying"), on associe à chaque symbole numérique à émettre un signal pris parmi un ensemble de signaux orthogonaux. Ces

signaux peuvent être des séquences d'étalement d'une même famille de séquences orthogonales. Dans ce cas, la modulation réalise aussi l'étalement. Mais ces signaux peuvent aussi ne pas être parfaitement orthogonaux.

5 Si un symbole est constitué de m bits, il existe 2^m configurations possibles pour les différents symboles. Le nombre M de séquences disponibles doit donc être au moins égal à 2^m . Si la longueur de ces séquences est N , on sait qu'on peut trouver au maximum 10 N séquences orthogonales. On a donc $M=N$ et le nombre de bits par symbole est limité à $\log_2 N$.

La technique MOK connaît une variante dite MBOK ("M-ary Bi-Orthogonal Keying") consistant à ajouter au jeu de signaux orthogonaux utilisés dans une modulation 15 MOK leurs opposés pour constituer un jeu de $2M$ signaux, qui ne sont évidemment plus tous orthogonaux entre eux. La démodulation utilise encore M corrélateurs, adaptés à chacune des M séquences orthogonales mais nécessite en outre des moyens de récupération du signe.

20 Dans la demande de brevet français n°99 08308 du 29 juin 1999, le présent Demandeur a décrit et revendiqué une variante dite multi-MOK ou M-MOK en abrégé. Selon cette variante, on multiplie les opérations de modulation/démodulation MOK pour traiter 25 une pluralité de blocs de données. Naturellement, cela accroît le nombre de séquences, mais cela augmente aussi (et très sensiblement) le débit d'information.

Enfin, dans sa demande N°99 09947 du 30 juillet 1999, le présent Demandeur a décrit et 30 revendiqué un procédé utilisant des jeux répétitifs de séquences d'étalement. Dans cette technique, destinée à

réduire les risques d'interférences entre symbole, on traite les symboles successifs avec des séquences pseudo-aléatoires différentes ce qui permet, à la réception, de mieux discriminer les signaux reçus. Le 5 nombre de séquences successives différentes est limité à un nombre S fixé. Au-delà de S séquences, on réutilise les séquences déjà utilisées. Autrement dit, on traite des paquets de S symboles par des jeux répétitifs de S séquences. Il en résulte que 10 l'intervalle de temps au bout duquel on retrouve la même séquence pseudo-aléatoire est $S \cdot T_s$ si T_s est la durée d'un symbole. En terme de débit, cela signifie qu'à étalement donné, le débit autorisé est S fois plus élevé que dans l'art antérieur.

15 Ce procédé, qui consiste à traiter des paquets de S symboles par des jeux répétitifs de S séquences pseudo-aléatoires, peut être perfectionné en traitant en parallèle L paquets de S symboles, avec L jeux de S séquences différentes soit au total LS séquences.

20 Dans la dernière demande citée, on obtient les jeux de séquences par lecture d'une table (référence 50 dans la demande) contenant LS séquences pseudo-aléatoires notées C_{ij} et, pour cela, on adresse cette table par L adresses en parallèle et on recueille, sur 25 L sorties en parallèle, les L jeux de séquences souhaités. Il reste ensuite à étaler les symboles S_{ij} par les séquences C_{ij} correspondantes.

La présente invention a pour but de perfectionner ce générateur de jeux de séquences d'étalement.

Exposé de l'invention

Selon l'invention, l'adresse formée n'est plus seulement constituée des q bits des symboles à traiter (comme c'est le cas en technique MOK où les q bits 5 adressent l'une des 2^q séquences) mais elle comprend des bits supplémentaires correspondant aux S séquences. Pour adresser S séquences différentes, il faut $\log_2 S$ bits supplémentaires, l'adresse doit donc comprendre au total $q + \log_2 S$ bits.

10 De façon plus précise, la présente invention a pour objet un générateur de jeux répétitifs de séquences d'étalement pour la transmission de symboles par étalement de spectre, caractérisé en ce qu'il comprend :

15 a) des moyens de comptage et de mise en forme d'une adresse comprenant :

- une entrée recevant les symboles à traiter,
- une entrée de synchronisation recevant des impulsions synchronisés avec les symboles,

20 - des moyens de comptage du nombre de symboles reçus et de mise en forme d'une adresse, cette adresse comprenant une première partie constituée d'un nombre q de bits, q étant le nombre de bits de chaque symbole, et une seconde partie constituée d'un nombre r de bits avec $r = \log_2 S$, où S désigne le nombre de séquences dans un jeu de séquences, l'adresse comprenant ainsi un nombre p de bits avec $p = q + \log_2 S$,

25 30 - une sortie délivrant cette adresse pour chaque entrée d'un symbole appliquée aux moyens,

b) une table de séquences comprenant un nombre L de blocs (avec $L=2^q$), chaque bloc mémorisant un jeu de S séquences, cette table étant adressée par l'adresse délivrée par les moyens de comptage et d'adressage, la première partie de l'adresse sélectionnant un jeu parmi L et la seconde partie une séquence dans ce jeu.

Brève description des dessins

La figure unique est un schéma synoptique du générateur de l'invention.

Description d'un mode particulier de réalisation

Sur la figure 1, on voit un générateur 10 conforme à l'invention avec une entrée générale 12 recevant des symboles numériques S_{ij} et une sortie 14 délivrant des séquences d'étalement C_{ij} . Ce générateur 10 comprend essentiellement des moyens 20 de comptage et de mise en forme d'une adresse et une table 30 contenant L jeux de S séquences.

Les moyens 20 comprennent une entrée 22 recevant les symboles S_{ij} à traiter et une entrée de synchronisation 24 recevant des impulsions H_s synchronisées avec les symboles.

L'adresse mise en forme par les moyens 20 comprend une première partie A constituée de q bits, q étant le nombre de bits de chaque symbole, et une seconde partie B constituée d'un nombre r de bits avec $r=\log_2 S$, où S désigne le nombre de séquences dans un jeu de codes. L'adresse AB comprend ainsi un nombre p de bits avec $p=q+\log_2 S$. Cette adresse a donc été allongée par

rapport aux techniques antérieures où elles ne comprenaient que q bits.

Les moyens 20 comprennent encore une sortie 26 délivrant l'adresse à la table 30 qui suit.

5 Cette table 30 comprend un nombre L de blocs Ai où l'indice i va de 1 à 2^q , chaque bloc mémorisant un jeu de S séquences Bj où j va de 1 à S. La première partie A de l'adresse va donc sélectionner un bloc Ai parmi L et la seconde partie B une séquence Bj dans ce jeu.
10 Finalement, l'adresse (AB) permet de sélectionner une séquence Cij parmi LS. La sortie 14 délivre ces séquences.

On peut, par exemple, travailler à partir d'une modulation QPSK simple (2 bits par symbole) sur des 15 symboles à 4 bits par symbole ($q=4$) ce qui correspond à 4 blocs Ai 2 bits MOK, et prendre des jeux de $S=4$ séquences soit 16 séquences au total, ce qui conduit à $r=\log_2 S=3$. Les adresses auront alors un nombre de bits égal à $2+2=4$.

20 Dans une modulation utilisant le générateur de l'invention, on utilise un jeu de codes répétitif et le séquencement de ces codes est connu en réception. Moyennant une bonne synchronisation, on peut donc a priori connaître dans chacun des jeux, le code à venir.
25 Ainsi, le nombre de filtres adaptés nécessaires à la partie saut de code n'est plus S mais 1 dans le cas d'une modulation à étalement de spectre par séquence directe avec saut de code simple, et 2^q dans le cas d'une modulation à saut de code de type MOK, ou encore 30 N. 2^q dans le cas d'une modulation multi code avec saut de code et MOK. De plus, pour simplifier la

réalisation, il est possible d'utiliser des corrélateurs glissants plutôt que des filtres adaptés. Ces corrélateurs glissants peuvent être pilotés par un filtre adapté chargé de la synchronisation comme décrit 5 dans le document FR-A-2 779 590.

Si l'on reprend l'exemple de la modulation à saut de code et MOK, sans réduction de complexité, il est nécessaire de disposer de $S \cdot 2^q$ filtres adaptés pour démoduler les données en réception, avec la réduction 10 de complexité entraînée par la présente invention, 2^q corrélateurs glissants et un filtre adapté suffisent.

REVENDICATION

Générateur de jeux répétitifs de séquences d'étalement pour la transmission de symboles par 5 étalement de spectre, caractérisé en ce qu'il comprend :

- a) des moyens de comptage et de mise en forme d'une adresse (20) comprenant :
- une entrée (22) recevant les symboles à traiter 10 (S_{ij}),
 - une entrée de synchronisation (24) recevant des impulsions (H_s) synchronisés avec les symboles,
 - des moyens de comptage du nombre de symboles 15 reçus et de mise en forme d'une adresse (AB), cette adresse comprenant une première partie (A) constituée d'un nombre q de bits, q étant le nombre de bits de chaque symbole, et une seconde partie (B) constituée d'un nombre r de bits avec $r=\log_2 S$, où S désigne le nombre de séquences dans un jeu de séquences, l'adresse 20 (AB) comprenant ainsi un nombre p de bits avec $p=q+\log_2 S$,
 - une sortie (26) délivrant cette adresse (AB) 25 pour chaque entrée d'un symbole (S_{ij}) appliquée aux moyens (20),
- b) une table de séquences (30) comprenant un nombre L de blocs (avec $L=2^q$), chaque bloc mémorisant un jeu de S séquences, cette table étant adressée par 30 l'adresse délivrée par les moyens de comptage et d'adressage, la première partie (A) de l'adresse

9

sélectionnant un jeu parmi L et la seconde partie
(B) de l'adresse une séquence parmi S dans ce jeu.

5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

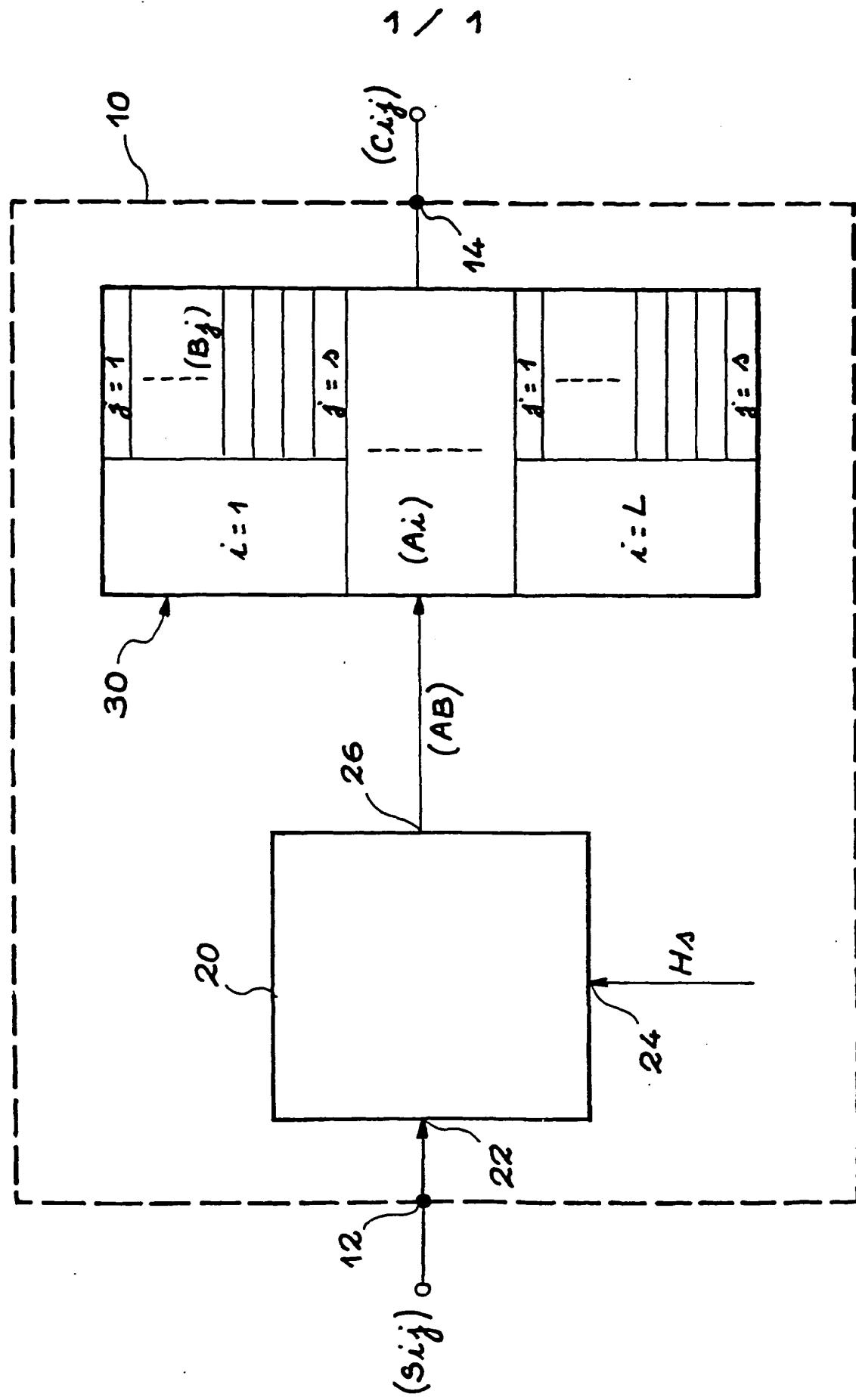


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/01828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B1/707 H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 815 526 A (RICE BART F) 29 September 1998 (1998-09-29) abstract column 10, line 29 -column 11, line 5; figure 1	1
A	US 5 790 591 A (GOLD ROBERT ET AL) 4 August 1998 (1998-08-04) column 20, line 34 - line 50; figure 13	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2001

Date of mailing of the international search report

20/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ó Donnabháin, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/01828

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5815526	A	29-09-1998	US	5452328 A	19-09-1995
			US	5210770 A	11-05-1993
			US	5991333 A	23-11-1999
			US	5267271 A	30-11-1993
US 5790591	A	04-08-1998	AU	5536596 A	21-11-1996
			WO	9635270 A	07-11-1996
			WO	9512945 A	11-05-1995
			US	5724383 A	03-03-1998
			US	5761239 A	02-06-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale No

PCT/FR 01/01828

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04B1/707 H04J11/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04B H04J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 815 526 A (RICE BART F) 29 septembre 1998 (1998-09-29) abrégé colonne 10, ligne 29 - colonne 11, ligne 5; figure 1 US 5 790 591 A (GOLD ROBERT ET AL) 4 août 1998 (1998-08-04) colonne 20, ligne 34 - ligne 50; figure 13	1
A		1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "g" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
12 septembre 2001	20/09/2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Ó Donnabháin, E

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 01/01828

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
US 5815526 A	29-09-1998	US	5452328 A		19-09-1995
		US	5210770 A		11-05-1993
		US	5991333 A		23-11-1999
		US	5267271 A		30-11-1993
US 5790591 A	04-08-1998	AU	5536596 A		21-11-1996
		WO	9635270 A		07-11-1996
		WO	9512945 A		11-05-1995
		US	5724383 A		03-03-1998
		US	5761239 A		02-06-1998